

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Publication number:

**0 303 399  
A2**

(12)

# **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(21) Application number: 88307206.8

(61) Int. Cl.<sup>4</sup>: **G01D 5/02**

(22) Date of filing: 04.08.88

(30) Priority: 14.08.87 GB 8719298

(43) Date of publication of application:  
15.02.89 Bulletin 89/07(64) Designated Contracting States:  
**DE FR GB IT**

(71) Applicant: **LUCAS INDUSTRIES public limited company**  
**Great King Street**  
**Birmingham, B19 2XF West Midlands(GB)**

(72) Inventor: **Davies, Stephen Harlow**  
**5 Wordsworth Way**  
**Telford, TF2 9RW(GB)**

(74) Representative: **Cuddon, George Desmond et al**  
**MARKS & CLERK Alpha Tower Suffolk Street**  
**Queensway**  
**Birmingham B1 1TT(GB)**

## (54) **Coupling for a linear displacement transducer.**

(57) A device for coupling a rotary member (12) to an axially movable input stem (18) of a linear displacement transducer comprises an axially movable element (21) which is coupled to the stem (18) and threadedly engages the rotary member (12). The axially movable element (21) is restrained against rotation by spring loaded detents (26,28) and has abutments (34,35) which can engage a lug (33) on the member (12) when the element (21) reaches its limiting axial positions. This engagement causes the element (21) to be rotated with the member (12) and input to the transducer is arrested.

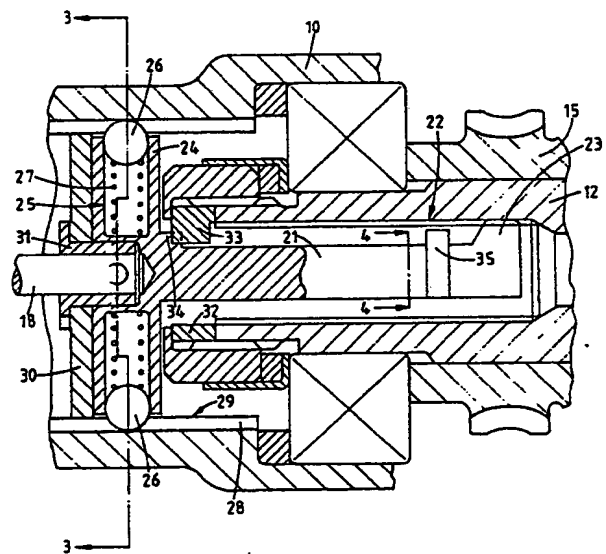


FIG.2.

**EP 0 303 399 A2**

## COUPLING FOR A LINEAR DISPLACEMENT TRANSDUCER

This invention relates to a device for effecting mechanical coupling to a linear displacement transducer.

According to the invention there is provided a device for coupling a rotatable member to a linear variable displacement transducer which has a rotatable and linearly movable input stem, said device comprising a housing, an element axially movable in said housing and adapted for coupling to said input stem, said element having a threaded portion for engaging a complementary threaded portion on said member, spring-biased detent means for restraining said element against rotation, and abutments on said element and said member, said abutments being interengageable at one limiting extent of linear travel of said element relative to said member, to cause said element to overcome said detent means and to rotate with said member in a first direction only, whereby beyond said limiting extent of linear travel the input to the transducer remains unaltered.

An embodiment of the invention will now be described by way of example only and with reference to the accompanying drawings in which:-

Figure 1 is a section through one end of a linear actuator,

Figure 2 is a section to an enlarged scale of part of Figure 1,

Figure 3 is a section on line 3-3 in Figure 2, and

Figure 4 is a section on line 4-4 in Figure 2.

Figure 1 shows one end of a linear actuator of the type shown and described in U.S. Patent 3621763. The actuator has a housing 10 in which an output element 11 is axially movable by a fluid pressure. A rod 12 is journaled in the housing 10 and is restrained against axial movement relative thereto. The rod 12 extends within a bore of the output element 11 and has a high efficiency thread 13 which engages a complementary thread 14 in the element 11. A toothed wheel 15 is secured to the rod 11 for rotation therewith and engages a worm 16 from which a flexible transmission (not shown) extends to a corresponding worm in an identical actuator. The actuators are thereby constrained to operate in unison.

A linear variable displacement transducer 17 is mounted on the housing 10 and has an input stem 18 which is both linearly movable and rotatable, only the linear movement resulting in a change in output of the transducer 17. Coupling between the rod 12 and the transducer 17 is by way of a device 20, shown in more detail in Figures 2, 3 and 4.

As shown in Figure 2 the device 20 comprises an element 21 which is axially movable within a

threaded bore 22 of the rod 12. The element 21 has an end portion 23 of enlarged radius which is threadedly engaged with the bore 22, the pitch of these threads being such that the bore 22 can accommodate linear movement of the element 21 over the whole range of linear movement of the output element 10 (Figure 1). The element 21 has a cross-piece 24 having two diametrically opposed radial bores 25 in which walls 26 are slidable. The balls 26 are biased by light springs 27 into engagement with diametrically opposed grooves 28 in a cylindrical bore 29 in the housing 10. As shown in Figure 3 there are four angularly equi-spaced pairs of the grooves 28 and these cooperate with the walls 26 to provide spring loaded detents which restrain the element 21 against rotation. The stem 18 of the transducer 17 is pinned to the element 21 and a phosphor bronze disc 30 is mounted on the element 21 by a bush 31. The disc 30 engages the cylindrical surface of the bore 29 to support and centre the element 21.

Secured to the rod 12 for rotation therewith is a collar 32 having a radially inwardly extending lug 33. The element 21 has two axially spaced abutments 34, 35 which can engage the lug 33. As shown in Figure 4, the abutment 35 is such that its engagement with the lug 33 causes rotation of the element 21 with the rod 12 in one direction only away from a detent position, that is in an anticlockwise direction as viewed in Figure 4. Reversal of the direction of rotation of the rod 12 allows the balls 26 to arrest rotation of the element 21, so that the latter once again moves linearly. The abutment 34 operates to cause rotation of the element 21 with the rod 12 when the latter is moving clockwise, as viewed on arrows 4-4 in Figure 2.

In use, rightward movement of the output element 11 from the position shown in Figure 1 is accompanied by anticlockwise rotation of the rod 12, as viewed in the direction of arrows 4. The lug 33 thus disengages from the abutment 34. The balls 26 can again restrain rotation of the element 21 which thereafter moves axially leftwards, operating the transducer 17. The other end of travel of the output element 11 coincides with engagement of the abutment 35 with the lug 33. The element 21 thereafter rotates with the rod 12 and axial movement of the element 21 and stem 18 is arrested. Leftward movement of the outward element 12 releases the abutment 35 and the stem 18 is moved leftward.

An actuator of the type described is typically employed to deploy and stow thrust reversers on a gas turbine engine, and connection between the output element 11 and its actuated part may be

such as to permit relative rotation between the element 11 and the housing 10. It will be apparent that in the absence of a coupling device of the type described such relative rotation will result in a position error signalled by the transducer 17. Since, however, the lug 33 is fixed axially relative to the housing 10, axial movement of the stem 18 will cease as soon as a predetermined number of turns of the rod 12 has occurred, that is after a predetermined linear displacement of the output element 11 in either direction. The transducer 18 is thereby effectively reset at each operation of the actuator.

### Claims

1. A device (20) for coupling a rotatable member (12) to a linear variable displacement transducer (17) which has a linearly movable input stem (18), comprising a housing (10), an element (21), axially movable in said housing (10) and adapted for coupling to said input stem (18), said element (21) having a threaded portion (23) engaging a complementary threaded portion (22) on said member (12), a spring-biased detent means (26,28) for restraining said element (21) against rotation, and abutments (33,34) on said housing (10) and said member (12), said abutments (33,34) being interengageable at one limiting extent of linear travel of said element (21) relative to said member (12), to cause said element (21) to overcome said detent means (26,28) and to rotate with said member (12) in a first direction only, whereby beyond said one limiting extent of linear travel the input to said transducer (17) remains unaltered.

2. A device as claimed in claim 1, in which said element (21) and said member (12) have abutments (33,35) which are interengageable at an opposite limiting extent of linear travel of said element (21) relative to said member (12) to cause said element (21) to overcome said detent means (26,28) and to rotate with said member (12) in a second direction only, whereby beyond said second limiting extent of linear travel the input to said transducer (17) remains unaltered.

3. A device as claimed in claim 1 or claim 2 in which said detent means comprises a cylindrical bore (29) having a plurality of longitudinally extending grooves (28) therein, and a spring-loaded ball (26) carried by said element (21) and engageable in said grooves (28).

4. A device as claimed in claim 3 which includes an antifriction disc (30) carried by said element (21) and engaging the cylindrical surface of said bore (29).

5. A device as claimed in any preceding claim in which said rotatable member (12) threadedly engages an axially movable actuator output element (11) for rotation thereby whereby the input to said transducer (17) remains unaltered in response to movement of said output element (11) beyond a limiting position.

6. A device as claimed in claim 5 in which said member (12) is drivingly coupled to a corresponding rotatable member in a further device, said corresponding member threadedly engaging a further actuator output element, whereby said output elements are constrained to move in unison.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

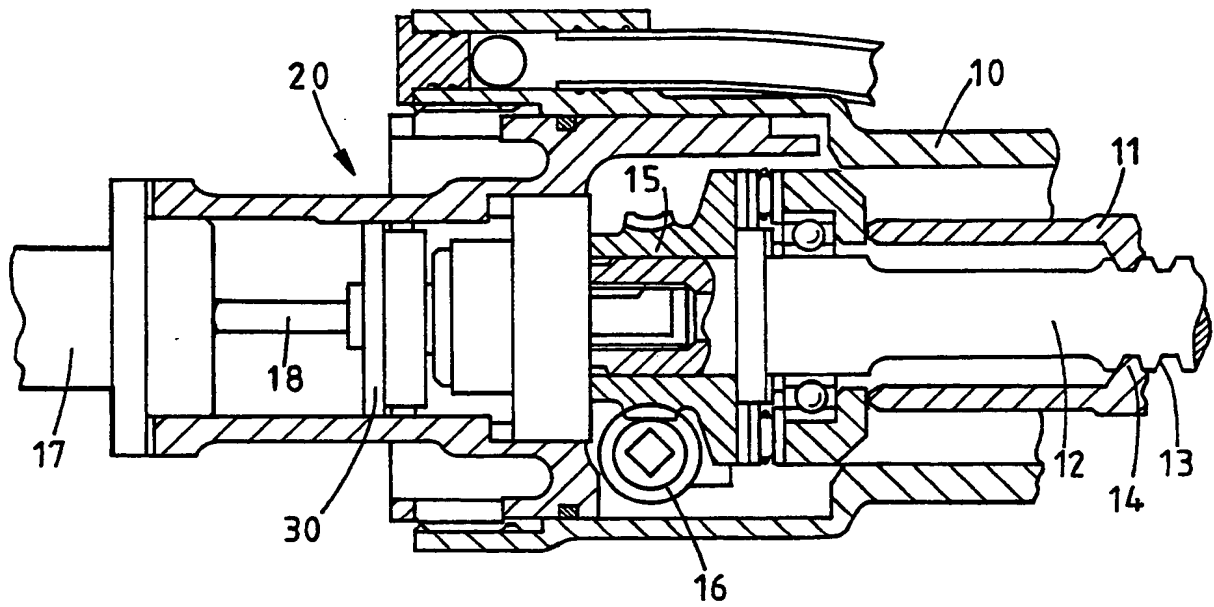


FIG. 1.

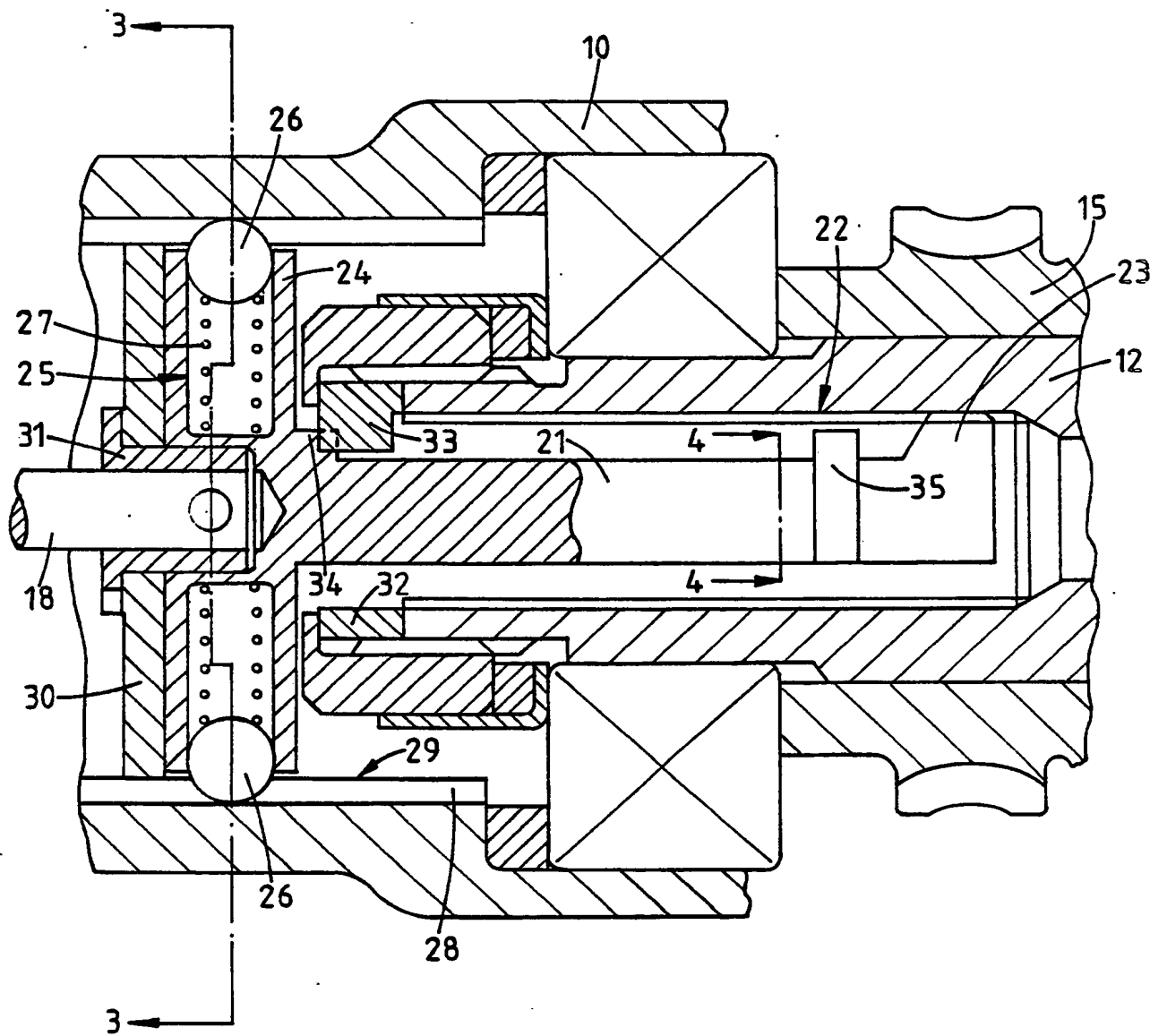


FIG. 2.

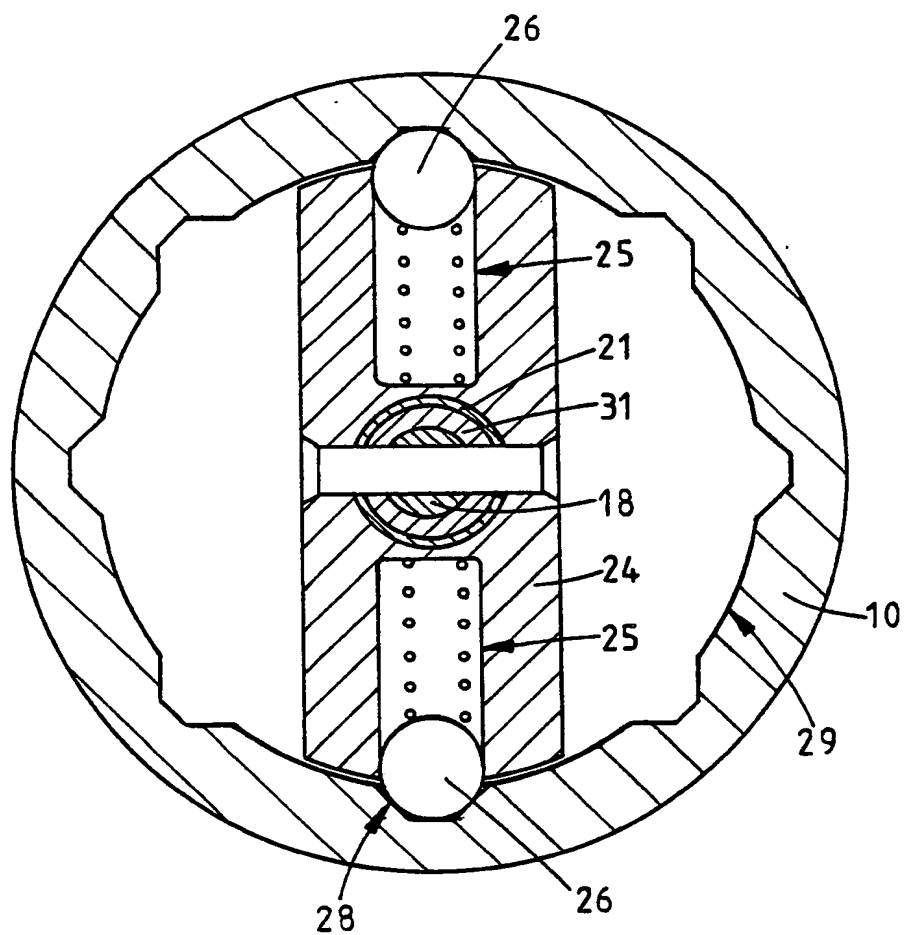


FIG. 3.

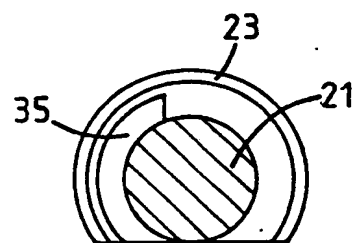


FIG. 4.

**No title available**

**Publication number:** DE4212996

**Publication date:** 1993-06-17

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

**- International:** A61B19/00; A61B19/02; A61G12/00; A61G13/00; F16M11/06; A61B19/00; A61G12/00; A61G13/00; F16M11/02; (IPC1-7):  
A61B19/00; F16M11/06

**- European:** A61G12/00; A61G13/00R; F16M11/06

**Application number:** DE19924212996 19920418

**Priority number(s):** DE19924212996 19920418

**Also published  
as:**



US5288277 (A1)

JP6007373 (A)

FR2690220 (A1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE4212996

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



21 Aktenzeichen: P 42 12 996.6-26  
22 Anmeldetag: 18. 4. 92  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 6. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

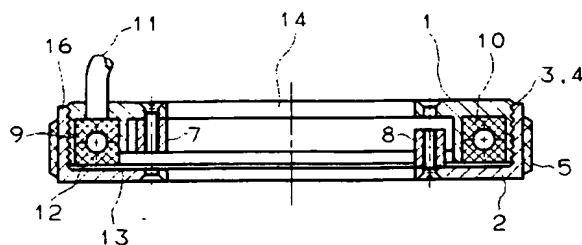
73 Patentinhaber:  
Drägerwerk AG, 2400 Lübeck, DE

72 Erfinder:  
Kummerfeld, Ryszard, 2400 Lübeck, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 26 10 140 A1

54 Deckenschwenkarm mit einem Gewindedrehlager

57 Ein Deckenschwenkarm für die drehbewegliche Aufnahme von Geräten, insbesondere medizintechnischen Geräten, der an einer Halterung über ein Drehlager aufgenommen ist, soll so verbessert werden, daß eine einfache Montage des Drehgelenks möglich ist, wodurch auch eine leichte Herstellung und Lösung der Verbindung zwischen der Halterung und dem Schwenkarm verwirklicht werden kann, und daß zum Betrieb eine hohe Funktionszuverlässigkeit erzielt wird. Dazu ist vorgesehen, daß das Drehlager auf einem die Halterung bildenden Gewinding (1) besteht, in dessen Gewinde (3, 4) ein mit dem Schwenkarm verbundener, relativ zur Halterung bewegbarer Gewindekranz (2) eingreift (Figur 1).





Die Erfindung betrifft einen Deckenschwenkarm für die drehbewegliche Aufnahme von Geräten, insbesondere medizintechnischen Geräten in Operationssälen, der an einer Halterung über ein Drehlager aufgenommen ist.

Ein derartiger Deckenschwenkarm ist aus der DE-26 10 140 A1 bekanntgeworden. Bei dem bekannten Deckenschwenkarm werden ein oder mehrere Ausleger über eine Halterung in der Decke eines Raumes, z. B. eines Operationssaales, drehbeweglich aufgenommen. Die bekannten Drehlager müssen zum einen eine leichtgängige Drehbewegung ermöglichen, auf der anderen Seite sind sie so auszulegen, daß erhebliche Lasten, typischerweise bis 100 kg, über mehr oder weniger weitausladende Gelenkarme aufgenommen werden können. Die beiden sich gegenüberstehenden Forderungen: Leichtgängigkeit des Drehlagers einerseits und eine spielfreie, den enormen Hebelkräften ausgesetzte Krafteinleitung andererseits, ohne daß in Folge des Gewichtes je nach Auslenkung des Gelenkarmes eine von der Vertikalen abweichenden Schiefelage auftreten kann, machen eine aufwendige Konstruktion für das Drehlager erforderlich, die hinsichtlich Montage aufwendig und hinsichtlich Betriebszuverlässigkeit mit einigen Unzulänglichkeiten verbunden ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Deckenschwenkarm der genannten Art so zu verbessern, daß eine einfache Montage des Drehgelenks möglich ist, wodurch auch eine leichte Herstellung und Lösung der Verbindung zwischen der Halterung und dem Schwenkarm verwirklicht werden kann, und daß im Betrieb eine hohe Funktionszuverlässigkeit erzielt wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt bei einem gattungsgemäßen Deckenschwenkarm dadurch, daß das Drehlager aus einem die Halterung bildenden Gewinding besteht, an dessen Außengewinde das Innengewinde eines relativ zur Halterung bewegbaren Gewindekranzes eingreift, wobei der Schwenkarm wahlweise mit dem Gewinding oder dem Gewindekranz verbunden ist.

Der Vorteil der Erfindung liegt im wesentlichen darin, daß z. B. an die Decke eines Operationssaales zur Montage des Deckenschwenkarmes lediglich ein stabiler, fester Gewinding montiert zu werden braucht, um dessen Gewinde in einfacher Weise der an den Schwenkarm verbundene Gewindekranz aufgeschraubt wird. Die geringe Steigung des Gewindes, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 1,25, ermöglicht eine einfache Montage; es kann ein Feingewinde angebracht werden, welches mit genügender Spielfreiheit als einfaches Drehlager dient, welches in der Lage ist, auch hohe Lasten ohne Auftreten einer Schiefhängung aufzunehmen. Während einer Drehung sorgt das leichtgängige Gewinde für eine ruckfreie und gleichmäßige Drehbewegung, wobei die Vertikalverschiebung wegen des kleinen Gewindegangs ohne Bedeutung ist. Auf diese Weise erhält man ein einfaches, jedoch stabil ausführbares und zuverlässiges Drehlager.

Um die Drehbewegung in ihrer Winkelauslenkung zu begrenzen, ist es nützlich, sowohl am Gewinding als auch am Gewindekranz Bolzen vorzusehen, die jeweils in unterschiedlichen Umfagspositionen auf einem Befestigungslochkreis von Gewinding und Gewindekranz angeordnet sind, die beim Drehen des Gewindekranzes als Drehanschlag aneinanderstoßen. Dabei braucht an dem Gewindekranz lediglich ein einziger

Bolzen angebracht zu werden, und an dem feststehenden Gewinding sind ein oder zwei Bolzen wahlweise an verschiedene, auf dem Befestigungslochkreis angebrachte Bohrungen an verschiedenen Teilungswinkeln angeschraubt, so daß durch die Position der Bolzen am Gewinding der Drehwinkel für den Gelenkarm festgelegt ist.

Um eine gedämpfte Drehbewegung zu ermöglichen, besonders im Hinblick auf den Anschlag am Ende der Drehauslenkung, ist es zweckmäßig, in dem Gewinding eine Drehbremse anzubringen. Diese wird beispielsweise am Ende der Drehauslenkung betätigt, um ein sanftes Beenden der Drehbewegung zu ermöglichen, so daß Geräte, die mit dem Deckenschwenkarm bewegt werden, nicht Gefahr laufen, durch Stoßkräfte beschädigt zu werden.

Wegen des einfachen Aufbaues des Drehlagers kann als Drehbremse ein pneumatisch aufblasbarer Schlauchring mit Druckluftanschluß vorgesehen sein, der in eine rings um den Gewinding laufende Ausnehmung eingelassen ist, und der mit einer von der Ausnehmung freigelassenen Dehnfläche ausgestattet ist, die durch Erzeugung eines Überdrucks im Schlauchinnern mit einer Andruckfläche in Kontakt gebracht ist, die an dem Gewindekranz der Dehnfläche gegenüberliegend angeordnet ist. Zur Betätigung der Drehbremse wird der Innenraum des Schlauchringes über einen Druckluftanschluß unter einen leichten Überdruck gebracht, wodurch sich die Dehnfläche aus der Ausnehmung etwas herauswölbt und gegen die Andruckfläche an dem Gewindekranz angepreßt wird. Durch die erhöhte Reibung wird die Drehbewegung gedämpft. Die Drehbremse kann freigesetzt werden, indem der im Innern des Schlauchringes befindliche Überdruck entlastet wird. Ein geeigneter Schlauchring dafür ist ein Silikonschlauch mit kreisrundem Innenquerschnitt und quadratischem äußeren Umfangsquerschnitt. Ein solcher Ring zeichnet sich durch gute Gleiteigenschaften und hohe Langzeitstabilität aus.

Um eine maschinelle Drehung des Drehlagers zu bewirken, ist der Gewindekranz mit einem Antrieb verbunden.

Dieser Antrieb kann in einfacher Weise aus einem Riemen bestehen, der einerseits um den Außenumfang des Drehkranzes und andererseits um das Antriebsrad eines Elektromotors gelegt ist. Ein solcher Riemenantrieb zeichnet sich durch hohe Zuverlässigkeit und einfache Montage aus. Durch Steuerung der Betriebszeit des Motors bzw. dessen Drehzahl oder Drehrichtung kann der Auslenkungswinkel sowie die Schnelligkeit der Drehbewegung festgelegt werden.

Das Drehlager ist nicht nur für die Aufnahme des Gelenkarms an einer Decke geeignet, sondern es kann in genau derselben Weise als Drehgelenk für zwei ineinandergreifende Auslegerarme eines Gelenkarmes eingesetzt werden. Dabei ist der die Halterung bildende Gewinding in dem einen Auslegerarm vorzusehen, und der Gewindekranz an dem anderen Auslegerarm anzubringen, der dann als Verbindungselement zwischen beiden Auslegerarmen dient. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden näher erläutert und anhand der Zeichnung chematisch dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch den Gewinding und den Gewindekranz,

Fig. 2 die Ansicht auf das Drehlager mit einem Mo-

torantrieb.

In Fig. 1 ist das Drehlager im Schnitt dargestellt, welches sich zusammensetzt aus einem Gewinding 1 einerseits und einem Gewindekranz 2 andererseits. Der Gewinding 1 und der Gewindekranz 2 sind jeweils mit einem Außengewinde 3 und einem Innengewinde 4 versehen, mit welchen sie ineinandergeschraubt sind. Der Gewinding 1 ist an eine nicht dargestellte Decke mit Schrauben befestigt, und der Gewindekranz 2 an einen ebenfalls nicht dargestellten Schwenkarm angeschraubt. Die Drehbewegung selbst wird über einen Treibriemen 5 von einem Antriebsrad 6 eines Elektromotors an die Außenfläche des Gewindekranzes 2 übertragen. Die Drehbewegung wird durch Bolzen 7 und 8 begrenzt, die jeweils an dem Gewinding 1 und an dem Gewindekranz 2 angebracht sind. Dreht sich der Gewindekranz 2 in der dargestellten Form um angenähert 180°, stößt der Bolzen 8 gegen den Bolzen 7 und bildet so den Anschlag für die Drehbewegung.

Im Gewinding 1 ist eine ringsumlaufende Ausnehmung 9 am Umfangsbereich in der Nachbarschaft zum Gewinde 3 eingearbeitet, in welche ein Schlauchring 10 mit quadratischem Außenquerschnitt aufgenommen ist, dessen Schlauchinnern durch einen Druckluftanschluß 11 unter Überdruck gesetzt werden kann. Eine von der Ausnehmung 9 freigelassene Dehnfläche 12 des Schlauchrings 10 liegt einer Andruckfläche 13 des Gewindekranzes 2 gegenüber. Wird das Schlauchinnere unter Überdruck gesetzt, dehnt sich die Dehnfläche 12 aus und drückt gegen die Andruckfläche 13 des Gewindekranzes 2 und wirkt als Bremse. Sowohl im Gewinding 1 als auch im Gewindekranz 2 ist ein Durchlaß 14 vorgesehen, durch welche ggf. Versorgungsleitungen für beispielsweise Strom, Druckluft, Sauerstoff und weitere Medien vorgesehen sind, welche zur Versorgung der vom Deckenschwenkarm aufgenommenen Geräte notwendig sind.

In Fig. 2 ist die Ansicht des Gewindekranzes 2 dargestellt, der um seinen Durchlaß 14 herum einen Lochkreis 15 für die Befestigung der Bolzen 8 besitzt, die je nach Position auf dem Lochkreis den Winkel für die Drehbewegung festlegen. Um den Rand 16 des Gewindekranzes 2 ist der Treibriemen 5 gelegt, der zugleich mit dem Antriebsrad 6 eines nicht dargestellten Elektromotors verbunden ist. Die Drehbewegung des Antriebsrads 6 gemäß dem Richtungspfeil 17 wird auf den Rand 16 des Gewindekranzes 2 übertragen. Der Gewindekranz 2 wird mit den Befestigungsschrauben 18 an den Schwenkarm befestigt.

#### Patentansprüche

1. Deckenschwenkarm für die drehbewegliche Aufnahme von Geräten, insbesondere von medizintechnischen Geräten in Operationssälen, der an einer Halterung über ein Drehlager aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drehlager aus einem die Halterung bildenden Gewinding (1) besteht, an dessen Außengewinde (3) das Innengewinde (4) eines relativ zur Halterung bewegbaren Gewindekranzes (2) eingreift, wobei der Schwenkarm wahlweise mit dem Gewinding (1) oder dem Gewindekranz (2) verbunden ist.
2. Deckenschwenkarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl an dem Gewinding (1) als auch an dem Gewindekranz (2) Bolzen (7, 8) vorgesehen sind, die jeweils auf dem gleichen, gemeinsamen Kreisumfang angeordnet sind, und die

beim Drehen des Gewindekranzes (2) als Drehanschlag aneinanderstoßen.

3. Deckenschwenkarm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gewinding (1) eine Drehbremse (10, 11) angeordnet ist.

4. Deckenschwenkarm nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbremse (10, 11) als ein pneumatisch aufblasbarer Schlauchring (10) mit Druckluftanschluß (11) ausgebildet ist, der in eine den Gewinding (1) ringsumlaufende Ausnehmung (9) eingelassen ist, und der mit einer von der Ausnehmung (9) freigelassenen Dehnfläche (12) ausgestattet ist, die durch Erzeugung eines Überdruckes im Schlauchinnern mit einer Andruckfläche (13) in Kontakt gebracht ist, die an dem Gewindekranz (2), der Dehnfläche (12) gegenüberliegend, angeordnet ist.

5. Deckenschwenkarm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindekranz (2) mit einem Antrieb (5, 6) zur maschinellen Ausführung einer Drehbewegung verbunden ist.

6. Deckenschwenkarm nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb aus einem Riemen (5) gebildet ist, der einerseits um das Antriebsrad (6) eines Elektromotors, und andererseits um den Außenumfang (16) des Drehkranzes (1) gelegt ist.

7. Deckenschwenkarm nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Gewindes des Gewindinges (1) im Bereich von etwa 1 bis 1,5 liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

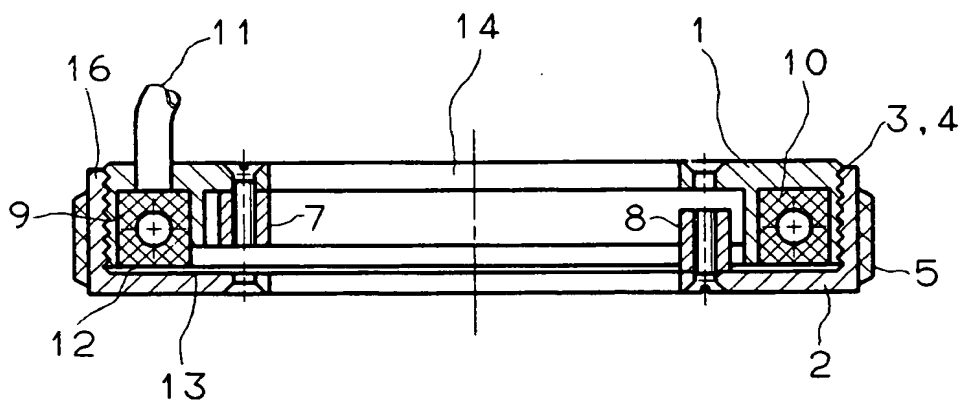


fig. 1

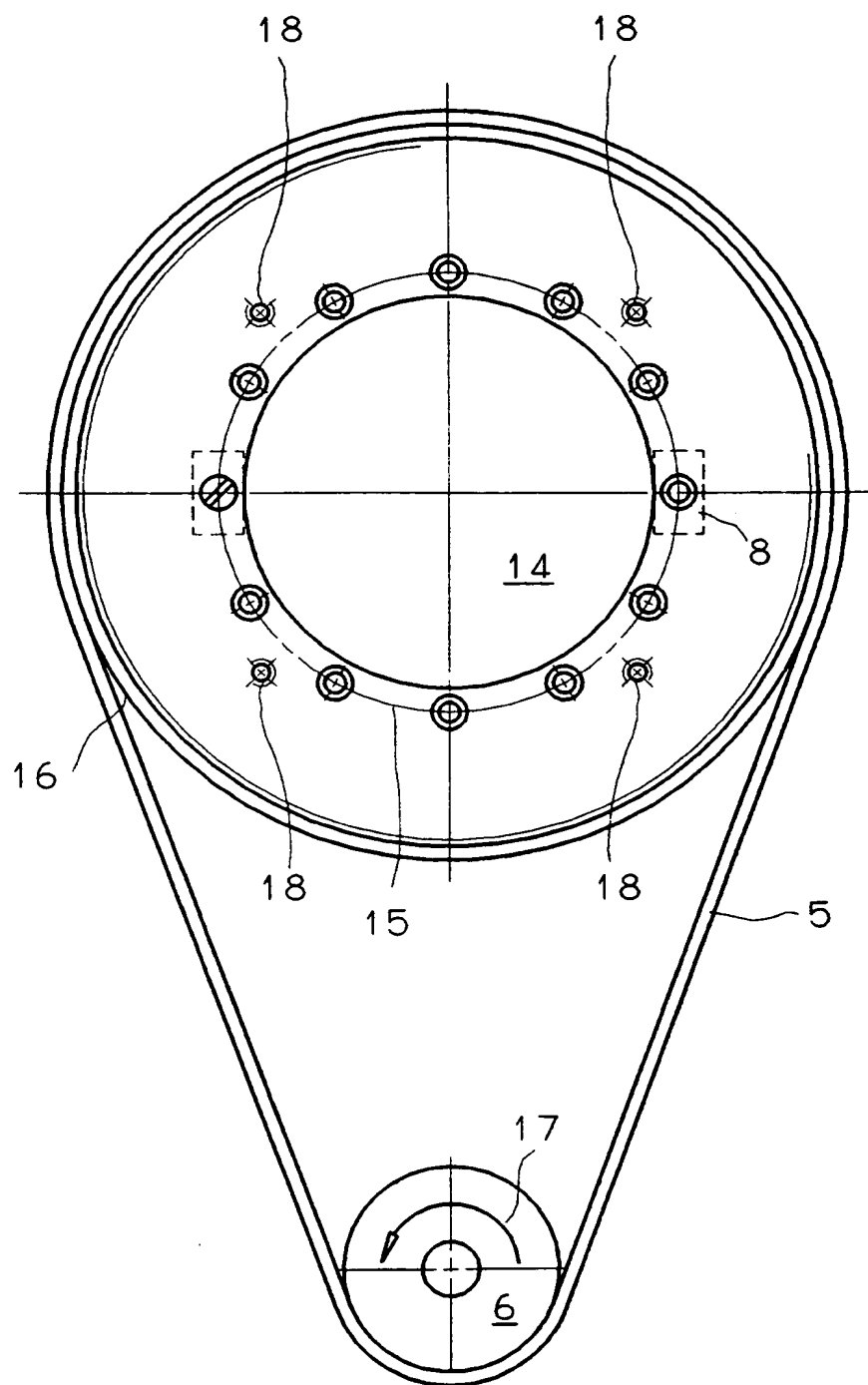


fig. 2



PTO/SB/08A (09-06)

Substitute for form 1449/PTO

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**

(Use as many sheets as necessary)

**Complete if Known**

<b>Sheet</b>	<b>of</b>	<b>Application Number</b>	10/521,459
		<b>Filing Date</b>	18 Jan. 2005
		<b>First Named Inventor</b>	Tanner
		<b>Art Unit</b>	
		<b>Examiner Name</b>	
		<b>Attorney Docket Number</b>	TANN3001/FJD

**U. S. PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No. 1	Document Number	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code <sup>2</sup>			
		US- 5,737,963	14 Apr 1998	Eckert	
		US- <del>5,288,277</del>			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No. 1	Foreign Patent Document	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sub>6</sub>
		Country Codes - Number 4 - Kind Codes (if known)				
		DE 382 8589	08 Mar 1990	Stison		
		DE 354 1390	14 Aug 1986	Vogler		
		EP 007 4922	23 Mar 1983	Hampejs		
		DE 424 4459	11 May 1994	Krisch		
		DE 421 3857	17 Jun 1993	Kummerfeld		
		DE 421 2996	18 Oct 1993	Maier		
		GB 1 208 725	14 Oct 1970	Ashman		
		EP 0 818 854	14 Jan 1998	Bell		
		DE 196 52 094	04 Jun 1998	Kottek		
		EP 0 303 399	15 Feb 1989	Davies		

<b>Examiner Signature</b>		<b>Date Considered</b>	
---------------------------	--	------------------------	--

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. <sup>1</sup>Applicant's unique citation designation number (optional). <sup>2</sup>See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) or MPEP 901.04. <sup>3</sup>Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>4</sup>For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>5</sup>Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>6</sup>Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.



US005288277A

**United States Patent** [19]**Kummerfeld**[11] **Patent Number:** **5,288,277**[45] **Date of Patent:** **Feb. 22, 1994**[54] **CEILING PIVOT ARM WITH A THREADED PIVOT BEARING**

[56]

**References Cited****U.S. PATENT DOCUMENTS**

5,077,922 1/1992 Miller ..... 474/198 X

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

1558426 3/1977 United Kingdom .

[75] **Inventor:** **Ryszard Kummerfeld,**  
**Lübeck-Travemünde, Fed. Rep. of**  
**Germany**[73] **Assignee:** **Dragerwerk AG, Lübeck, Fed. Rep.**  
**of Germany**[21] **Appl. No.:** **22,960**[22] **Filed:** **Feb. 25, 1993**[30] **Foreign Application Priority Data**

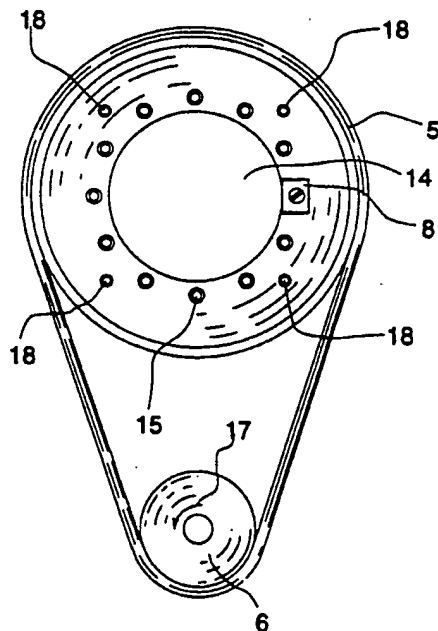
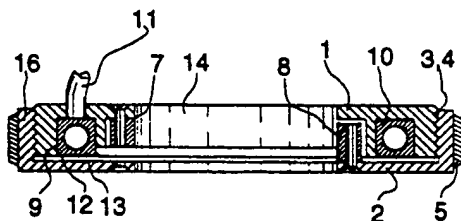
Apr. 18, 1992 [DE] Fed. Rep. of Germany ..... 4212996

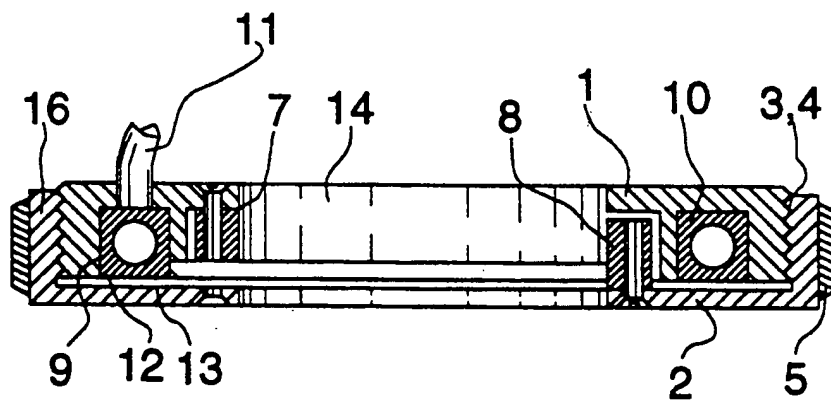
[51] **Int. Cl.<sup>5</sup>** ..... **F16H 7/00**[52] **U.S. Cl.** ..... **474/198**[58] **Field of Search** ..... **474/198, 150; 384/620,**  
**384/519, 535****Primary Examiner—Thuy M. Bui**  
**Attorney, Agent, or Firm—McGlew and Tuttle**

[57]

**ABSTRACT**

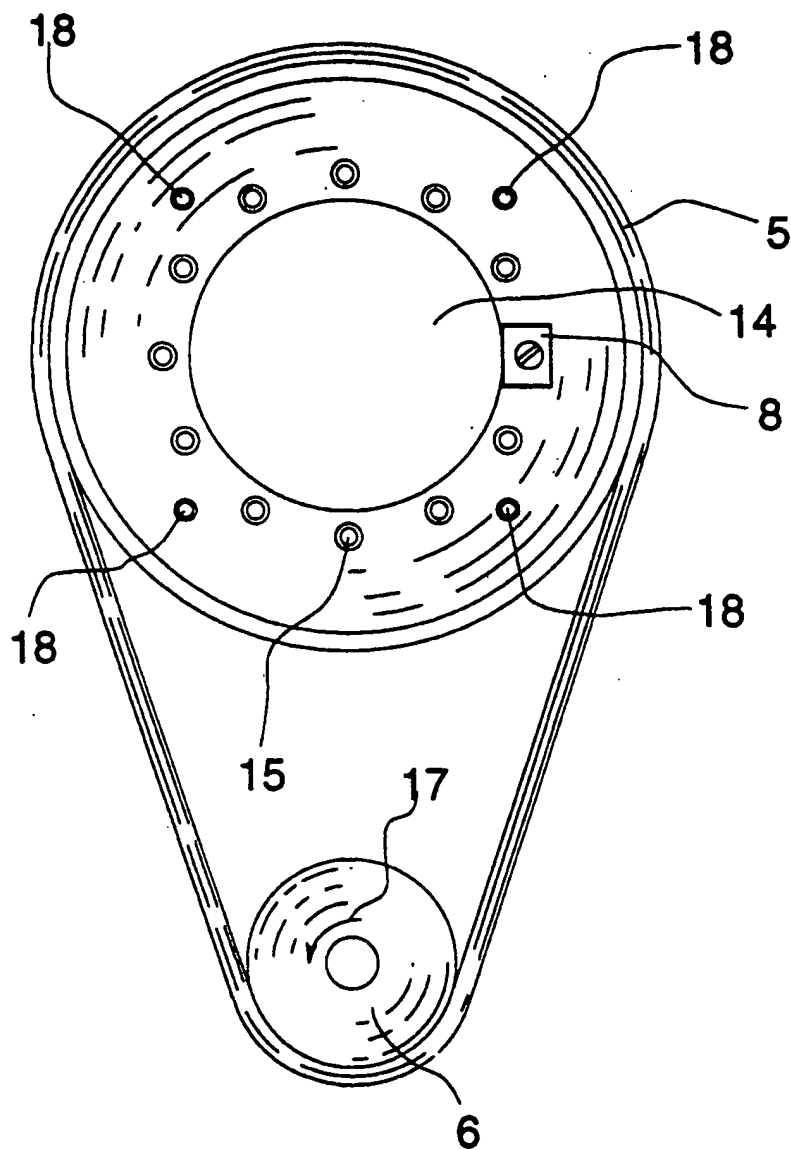
A ceiling pivot arm to hold equipment that can be rotated, especially medical equipment which is held on a mount through a pivot bearing. Simple assembly of the rotary hinge is possible, whereby it is also easy to make and disassemble the connection between the mount and the pivot arm, so that high functional reliability is produced for operation. To do this, it is provided that the pivot bearing consists of a threaded ring (1) constituting the mount, in whose threads (3, 4) is engaged a threaded collar (2) movable relative to the mount and connected to the pivot arm.

**8 Claims, 2 Drawing Sheets**



**Fig. 1**





**Fig. 2**

## CEILING PIVOT ARM WITH A THREADED PIVOT BEARING

### FIELD OF THE INVENTION

This invention relates to a ceiling pivot arm to hold equipment that can rotate, particularly medical equipment in operating rooms, which is held on a mount by a pivot bearing.

### BACKGROUND OF THE INVENTION

Such a ceiling pivot arm was disclosed by British Patent specification 1,558,426 corresponding to DE-OS 26 10 140. In the known ceiling pivot arm, one or more outriggers are held by a mount in the ceiling of a room, for example an operating room, with ability to rotate. The known pivot bearings have to permit easy-running rotating motion, on the one hand, and on the other hand they have to be designed so that considerable loads, typically up to 100 kg, can be held by more or less extended overhanging articulated arms. The two conflicting requirements of easy running of the pivot bearing on the one hand and precision power transmission exposed to the enormous lever forces on the other, with no possibility of tilting from the vertical from the weight, depending on the excursion of the pivot arm, make a costly design necessary for the pivot bearing that is costly in assembly and associated with some inadequacies with regard to operating reliability.

### SUMMARY AND OBJECTS OF THE INVENTION

The problem underlying this invention and the object of the invention is thus to improve a ceiling pivot arm of the type mentioned so that simple assembly of the hinge is possible so that it is easy to make and disconnect the connection between the mount and the pivot arm, and so that high functional reliability is produced in operation.

This problem is solved by providing that the pivot bearing comprises a fixed threaded ring constituting the mount, with a threaded collar movable relative to the mount and connected to the pivot arm being engaged in its threads.

The advantage of the invention lies essentially in the fact, for example, that only one stable, solid threaded ring has to be mounted on the ceiling of an operating room to mount the ceiling pivot arm, so that the threaded collar connected to the pivot arm is screwed onto its threads in a simple way. The small pitch of the thread (a turn is 1 to 1.25) permits easy mounting; a fine-pitch thread that serves as a simple pivot bearing with adequate freedom from play, which is able to handle even high loads without tilting, may be suitable. The easy-turning threads provide for a smooth and uniform rotary motion during rotation, with the vertical motion being insignificant because of the small thread pitch. A simple but steadily practicable and reliable pivot bearing is obtained in this way.

To limit the angular excursion of rotation, it is useful to provide pins on the threaded ring and on the threaded collar, each located at different circumferential positions on a ring of fastening holes on the threaded ring and threaded collar, which run into one another as a rotational bumper when the threaded collar is turned. Only a single pin needs to be attached to the threaded collar, and on the stationary threaded ring, one or two pins are optionally screwed into different holes pro-

vided in the circle of fastening holes at different angular spacings, so that the angle of rotation for the articulated arm is determined by the position of the pins on the threaded ring.

To make possible damped rotational motion, particularly with regard to the bumper at the end of the rotational excursion, it is suitable to provide a rotational brake in the threaded ring. This is actuated at the end of the rotational excursion, for example, to make it possible to terminate the rotational motion gently so that equipment that is moved with the ceiling pivot arm does not run the risk of being damaged by impact forces.

Because of the simple construction of the pivot bearing a pneumatically inflatable tube ring can be provided as the rotational brake. This is preferably embedded in a recess around the threaded ring and is equipped with an expansion surface left exposed by the recess, which is brought into contact with a pressure surface on the threaded collar opposite the expansion surface, by producing overpressure inside the tube. To actuate the rotational brake, the inner chamber of the tube ring is brought to slight overpressure by a compressed air connection, so that the expansion surface bulges out of the recess somewhat and is pressed against the pressure surface on the threaded collar. The rotational motion is damped by the increased friction. The rotational brake can be released by relieving the overpressure inside the tube ring. A suitable tube ring for this is a silicone tube with circular internal cross section and square outer circumferential cross section. Such a ring is distinguished by good slip properties and high long-term stability.

To bring about mechanical rotation of the pivot bearing, the threaded collar is connected to a drive.

This drive can consist simply of a belt placed around the outer circumference of the rotary collar on the one hand and around the drivewheel of an electric motor on the other. Such a belt drive is distinguished by high reliability and easy assembly. The angle of excursion and the speed of rotational motion can be determined by controlling the operating time of the motor and its speed and direction of rotation.

The pivot bearing is suitable not only for holding the articulated arm on a ceiling, but it can be used in precisely the same way as a rotational hinge for two interlocked outrigger arms of an articulated arm. The threaded ring constituting the mount in this case is provided in one outrigger arm, and the threaded collar is attached to the other outrigger arm, and then serves as the joining element between the two outrigger arms.

The various features of novelty which characterize the invention are pointed out with particularity in the claims annexed to and forming a part of this disclosure. For a better understanding of the invention, its operating advantages and specific objects attained by its uses, reference is made to the accompanying drawings and descriptive matter in which a preferred embodiment of the invention is illustrated.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

In the drawings:

FIG. 1 is a schematic cross sectional view through the threaded ring and the threaded collar according to the invention; and

FIG. 2 is a schematic plan view of the pivot bearing with a motor drive according to the invention.

### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

In FIG. 1 the pivot bearing is illustrated in cross section and is composed of a threaded ring 1 on the one hand and a threaded collar 2 on the other. The threaded ring 1 and the threaded collar 2 are provided respectively with an outer thread 3 and an inner thread 4 with which they are screwed into one another. The threaded ring 1 is fastened by screws to a ceiling, not shown, and the threaded collar 2 is screwed to a pivot arm, likewise not illustrated. The rotational motion itself is transmitted from a drivewheel 6 of an electric motor through a drive belt 5 to the outer surface of the threaded collar 2. The rotary motion is limited by pins 7 and 8 attached respectively to the threaded ring 1 and to the threaded collar 2. When the threaded collar 2 in the form illustrated is rotated by about 180°, the pin 8 runs into the pin 7 and thus constitutes the limit stop for the rotary motion. An encircling recess 9 is machined into the threaded ring 1 on the circumference in the vicinity of the thread 3, in which a tube ring 10 with square external cross section is held, and which can be exposed to internal overpressure by a compressed air connection 11. An expansion surface 12 of the tube ring 10 left exposed by the recess 9 is opposite a pressure surface 13 on the threaded collar 2. When the interior of the tube is pressurized, the expansion surface 12 expands outward and presses against the pressure surface 13 of the threaded collar 2 and acts as a brake. A passage 14 is provided both in the threaded ring 1 and in the threaded collar 2, through which any supply lines are provided, for example for electricity, compressed air, oxygen, and other media that are necessary to supply the equipment held by the ceiling pivot arm.

FIG. 2 shows a plan view of the threaded collar 2, which has a circle of holes 15 around its passage 14 for fastening the pins 8 that determine the angle for the rotational motion depending on their position on the circle of holes. The drive belt 5 is placed around the rim 16 of the threaded collar 2, and at the same time is connected to the drivewheel 6 of an electric motor, not shown. The rotational motion of the drivewheel 6 in the direction of the arrow 17 is transmitted to the rim 16 of the threaded collar 2. The threaded collar is fastened to the pivot arm by the fastening screws 18.

While a specific embodiment of the invention has been shown and described in detail to illustrate the application of the principles of the invention, it will be understood that the invention may be embodied otherwise without departing from such principles.

What is claimed is:

1. A pivot bearing mount for a ceiling pivot arm for holding equipment such as medical equipment that can be rotated in operating rooms, comprising:

a ring with an external threaded surface, said ring forming a ceiling mount; and

a threaded collar with an internally threaded surface, said collar being movable relative to said mount and said collar being connected to the pivot arm.

2. A pivot bearing mount according to claim 1, wherein:

said threaded ring includes a pin positioned at a radial distance and said threaded collar includes a pin positioned at said radial distance of said threaded ring pin, said pins defining a rotational limit stop when said pins abut each other upon turning said threaded collar a predetermined distance relative to said threaded ring.

3. A pivot bearing mount according to claim 1, wherein:

said threaded ring supports a rotational brake.

4. A pivot bearing mount according to claim 2, wherein:

said threaded ring supports a rotational brake.

5. A pivot bearing mount according to claim 3, wherein:

said rotational brake includes a pneumatically inflatable tube ring imbedded in a recess encircling said threaded ring, said inflatable tube ring including an expansion surface exposed by said recess, said expansion surface being positioned opposed from a pressure surface located on said threaded collar opposite said expansion surface whereby braking results upon said expansion surface contacting said pressure surface when an overpressure state is produced inside said inflatable tube ring.

6. A pivot bearing mount according to claim 1, wherein:

said threaded collar is connected to a drive for imparting rotary motion to said threaded collar.

7. A pivot bearing mount according to claim 6, wherein:

said drive includes a belt connected to a drive wheel of an electric motor, said belt being connected about an outer circumference of said rotating collar.

8. A pivot bearing mount according to claim 1, wherein:

said threaded ring defines a thread pitch in the range of 1 to 1.5.

\* \* \* \* \*